

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-151623  
 (43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.  
 H04L 12/28  
 H04L 1/16  
 H04L 12/56

(21)Application number : 10-314288

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD  
 COMMUNICATION RESEARCH LABORATORY MPT

(22)Date of filing : 05.11.1998

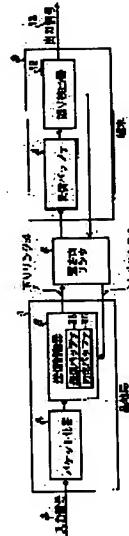
(72)Inventor : KAWAKAMI EIICHIRO  
 SHIMIZU SATOSHI  
 TOKUDA KIYOHITO  
 UU TAKESHI  
 INOUE MASASUGI  
 HASE YOSHIHIRO

## (54) PACKET COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To respond to a retransmission request by using simple hardware, to reduce circuit costs and to reduce the burden of a controller by making a receiving side detect a packet communication error and performing retransmission by using one of two-way links when a retransmission request is made.

**SOLUTION:** When the first packet is transmitted to a terminal 3 from a transmission buffer 15 of a base station 1, the currently transmitted packet is transferred to a retransmission buffer 16 from the buffer 15 as it is and is temporarily stored. The terminal 3 receives the packet and an error detector 12 executes error detection processing. When an error does not exist, the terminal 3 performs positive response to a deciding device of a transmission controlling part 7. When it is decided that an error exists, negative response is returned to the deciding device. The deciding device receives the negative response and asks the buffer 16 instead of the buffer 15 to transmit the temporarily stored packet this time. Thus, the packet that is just previously transmitted is retransmitted to the terminal 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3054613

[Date of registration] 07.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-151623  
(P2000-151623A)

(43)公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク(参考)
H 04 L 12/28		H 04 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 1 4
1/16		1/16	5 K 0 3 0
12/56		11/20	1 0 2 A 5 K 0 3 3

審査請求 有 請求項の数2 O.L (全7頁)

(21)出願番号	特願平10-314288	(71)出願人 000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22)出願日	平成10年11月5日 (1998.11.5)	(71)出願人 391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号
		(72)発明者 川上 英一郎 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
		(74)代理人 100082050 弁理士 佐藤 幸男 (外1名)

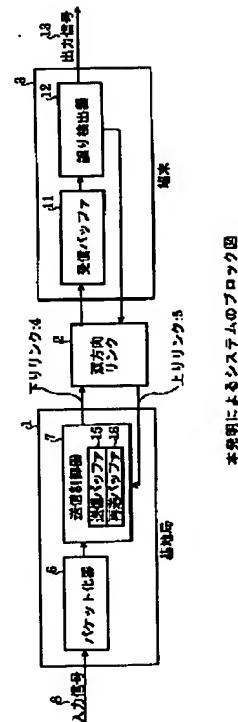
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パケット通信システム

(57)【要約】

【解決手段】 基地局1から端末3にパケットを送信する場合、送信バッファ15からそのパケットを下りリンク4に送り出す。同時に、再送バッファ16にそのパケットを格納する。端末3から再送要求が来ると、再送バッファ16から直前に送信したパケットを下りリンク4に送信する。

【効果】 送信バッファ15や再送バッファ16をFIFOメモリにより構成して、高速かつ簡単な制御で再送要求に応答できる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 相互に双方のリンクで接続された基地局と端末とから成り、基地局と端末との間で送受信されるパケットには誤り検出符号が含められ、前記双方のリンクのうちの一方を使用して前記パケットが伝送され、受信側に設けられた誤り検出器が前記誤り検出符号を用いて前記パケットの受信誤りを検出すると、前記双方のリンクのうちの他方を使用して、受信側から送信側へ再送要求が通知され、この再送要求を受信した送信側から受信側へ、前記誤りの検出されたパケットが、前記双方のリンクのうちの一方を使用して再送されることを特徴とするパケット通信システム。

**【請求項2】** 請求項1に記載のパケット通信システムにおいて、送信側には、送信直前のパケットを一時記憶する先入れ先出しメモリから成る送信バッファと、前記送信バッファの出力する送信後のパケットを受け入れて一時記憶する先入れ先出しメモリから成る再送バッファと、通常状態では、前記送信バッファの出力するパケットを双方のリンクを介して受信側に送信し、受信側から前記パケットの再送要求があったときは、前記再送バッファの出力するパケットを前記双方のリンクを介して受信側に送信するように、前記送信バッファと再送バッファの出力を制御する判定器を備えたことを特徴とするパケット通信システム。

**【請求項3】** 請求項2に記載のパケット通信システムにおいて、再送バッファは送信直後のパケットを受け入れて保持し、ポインタをリセットすることにより同一のパケットを繰り返し再送する構成としたことを特徴とするパケット通信システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、受信データ誤りによって生じる再送処理を簡素化し、高速化したパケット通信システムに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 無線LAN（ローカルエリアネットワーク）は、基地局とこの基地局に接続される多数の端末によって構成される。基地局と端末とは、相互に双方のリンクで接続され、様々な通信プロトコルによってパケット通信が行われる。このパケット通信中に伝送誤りが発生した場合には、送信側が受信側の要求に基づいて、パケットを再送する。この方式をARQ（Automatic Repeat Request）方式と呼んでいる。

**【0003】** 無線LANにおいて、誤り検出に対する応答タイミングと再送の方法として、例えばStop-and-Wait方式、Go-back-N方式、Selective-Repeat方式が知られている。Stop-and-Wait方式では、送信側でパ

ケットを1つ送り出す度に、そのパケットに対する受信側の応答を待つ。肯定応答を受け取った場合には次のパケットを送信し、否定応答を受け取った場合にはそのパケットを再送する。

**【0004】** Go-back-N方式では、個々のパケットに対する受信側の応答を待たずに次々にパケットを送信する。受信側からは、その後誤りのあったパケットの番号を通知し、送信側はそのパケットを再送する。Selective-Repeat方式も、Go-back-N方式と同様に、個々のパケットに対する受信側の応答を待たずに次々とパケットを送信し、受信側から誤りのあるパケットの番号通知を受けると、新しいパケットの送信を中断し、誤りのあったパケットを再送する。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところで、上記のような従来の技術には、次のような解決すべき課題があった。上記いずれの方式においても、再送要求があったとき、送信側のプロセッサが、メモリ中から該当する送信済のパケットを読み出して受信側に送信すればよい。一方、パケットの送受信制御を高速で行うためには、先入れ先出し（FIFO）メモリのようなハードウェアを使用することが好ましい。しかしながら、先入れ先出しメモリの場合、一旦送信すべきパケットを読み出してしまうと、次のデータが書き込まれてしまうため、再読み出しには複雑なポインタ制御が必要になる。これでは先入れ先出しメモリの利点を生かせない。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は以上の点を解決するため次の構成を採用する。

**〈構成1〉** 相互に双方のリンクで接続された基地局と端末とから成り、基地局と端末との間で送受信されるパケットには誤り検出符号が含まれ、上記双方のリンクのうちの一方を使用して上記パケットが伝送され、受信側に設けられた誤り検出器が上記誤り検出符号を用いて上記パケットの受信誤りを検出すると、上記双方のリンクのうちの他方を使用して、受信側から送信側へ再送要求が通知され、この再送要求を受信した送信側から受信側へ、上記誤りの検出されたパケットが、上記双方のリンクのうちの一方を使用して再送されることを特徴とするパケット通信システム。

**【0007】** **〈構成2〉** 構成1に記載のパケット通信システムにおいて、送信側には、送信直前のパケットを一時記憶する先入れ先出しメモリから成る送信バッファと、上記送信バッファの出力する送信後のパケットを受け入れて一時記憶する先入れ先出しメモリから成る再送バッファと、通常状態では、上記送信バッファの出力するパケットを双方のリンクを介して受信側に送信し、受信側から上記パケットの再送要求があったときは、上記再送バッファの出力するパケットを上記双方のリンクを介して受信側に送信するように、上記送信バッファと再

送バッファの出力を制御する判定器を備えたことを特徴とするパケット通信システム。

【0008】〈構成3〉構成2に記載のパケット通信システムにおいて、再送バッファは送信直後のパケットを受け入れて保持し、ポインタをリセットすることにより同一のパケットを繰り返し再送する構成としたことを特徴とするパケット通信システム。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて説明する。

〈具体例1〉図1は、本発明によるシステムのブロック図である。このシステムは、基地局1が双方向リンク2を介して端末3と接続され、無線LANを構成している。基地局1と端末3との間は、パケットを用いて相互に通信が行われる。双方向リンク2は、基地局1から端末3に向かって下りリンク4を形成し、端末3から基地局1に向かって上りリンク5を形成している。

【0010】基地局1には、パケット化器6と送信制御器7とが設けられている。また、端末3には、受信バッファ11と誤り検出器12とが設けられている。パケット化器6には、送信すべき入力信号8が入力する。この信号がパケット化器6によってパケット化され、送信制御器7に送り込まれる。この送信制御器7の動作によってパケットが下りリンク4を通じて端末3に送信される構成となっている。

【0011】端末3の受信バッファ11は、受信したパケットを一時格納し、誤り検出器12は、このパケットの誤りを検出する機能を持つ。誤りが無いと判断されたパケットは出力信号13となる。送信制御器7には、送信バッファ15と再送バッファ16とが設けられている。

【0012】図2には、上記双方向リンク2の説明図を示す。この図に示すように、基地局1が管轄する複数の端末3A、3B、3Cと基地局1との間には、下りリンク4と上りリンク5A、5B、5Cとが設定される。下りリンク4は、基地局1から送信されたパケットをいずれかの端末3A、3B、3Cに送り込むために利用される。上りリンク5Aは端末3Aから基地局1にパケットを送信するために用いられ、上りリンク5Bは端末3Bから基地局1に送信するために用いられる。上りリンク5Cは端末3Cから基地局1にパケットを送信するために用いられる。上記リンク4は、例えば周波数分割、時間分割、あるいは符号化による分割によって多重化された通信路を形成する。

【0013】なお、この具体例では、基地局1から端末3にパケットを送信する例を用いて説明するが、端末3が送信側になって基地局1に対してパケットを送信する場合、図1に示すパケット化器6と送信制御器7が端末側に設けられ、受信バッファ11と誤り検出器12が基地局側に設けられて、同様の通信が可能なものとする。

【0014】図3には、パケットの構造説明図を示す。端末が受信したパケット20は、この図に示すような構成とされる。即ち、パケット20は、ヘッダビット列21、情報ビット列22及び誤り検出用冗長ビット列23とから構成される。ヘッダビット列21は、入力信号を多数のパケットに分割して送信する場合に、そのパケットが入力信号中のどの部分に相当するか等の、入力信号再生のために利用される識別データである。

【0015】情報ビット列22は、送受信の対象となる情報そのものである。誤り検出用冗長ビット列23は、CRCアルゴリズム(cyclic redundancy check周期巡回冗長検査法)等によって計算される誤り検出訂正ビット列である。なお、CRCアルゴリズムでは例えば1ビット誤りを訂正し、2ビット誤りを検出するといった動作が行われる。従って、2ビット以上の誤りがパケットに発生したとき、端末3から基地局1に対し再送要求をする。

【0016】図4には、送信制御器の具体例ブロック図を示す。図1に示した送信制御器7は、具体的にはこの図に示すような構成とされる。この送信制御器7には、送信バッファ15、再送バッファ16、判定器17及び多重器18が設けられている。送信バッファ15には、図1に示したパケット化器6から送信すべきパケットが入力する。送信バッファ15と再送バッファ16とは、いずれも先入れ先出しメモリにより構成される。従つて、パケットビット列を受け入れて図示しない制御クロックによりそのビット列を入力順に多重器18側に送り出す機能を持つ。なお、再送バッファ16は、1パケット分の容量とし、書き込みあるいは読み出し開始時、そのつど、制御用のポインタが先頭のアドレスにリセットされる構成が好ましい。

【0017】判定器17は、送信バッファ15と再送バッファ16を選択的に動作させ、送信制御あるいは再送制御を行うための機能を持つ。この判定器17には、図1に示した上りリンク5から端末3の誤り検出器12の出力する誤り検出信号が入力する。また、判定器17は、送信バッファ15の読み出しイネーブル端子に制御信号を供給し、新たなパケットを送信する場合には、送信バッファ15の読み出し動作を有効にし、そのパケットを多重器18に送り出す。

【0018】また、この送信バッファ15の読み出しイネーブル信号は、同時に再送バッファ16の書き込みイネーブル信号とされる。従つて、送信バッファ15が多重器18に新たなパケットを送信する場合には、そのパケットが再送バッファ16にも送り込まれ、再送バッファ16は送信直後のパケットを保持する構成とされる。なお、上りリンク5を通じて再送要求があった場合には、送信バッファ15の読み出し動作を無効にする。

【0019】そして、上りリンク5を通じて再送要求が

あった場合には、再送バッファ16の読み出し動作を有効にして、再送バッファ16が保持しているパケットを多重器18に出力させる。そのパケットが多重器18から下りリンク4に送り込まれ、パケットの再送が行われる。なお、再送バッファ16の読み出し動作が有効になる直前には、再送バッファ16の読み出しポインタはリセットされ、再送バッファ16に格納されたパケットの先頭のビットを指すように制御される。

【0020】以上の構成の本発明によるパケット通信システムは次のように動作する。図5に、上記システムの動作シーケンスチャートを示す。まず、図5に示す送信バッファ15から最初のパケットが端末3に送信されたとする。この場合に、このステップS1で送信バッファ15から再送バッファ16に、今送信されたパケットがそのまま転送され一時格納される。端末3がそのパケットを受信し、図1に示す誤り検出器12が、その誤り検出処理を実行する。誤りがなければ図5のステップS2において、端末3から判定器17に対し肯定応答が行われる。

【0021】判定器17はこれを受けて、送信バッファ15に新たに格納されたパケットの送信を制御する（ステップS3）。こうして、送信バッファ15から次のパケットが端末3に送信される。同時に、そのパケットは再送バッファ16に転送されて一時格納される。次のステップS4においても、端末3が正常なパケットを受信したものとし、肯定応答を判定器17に返す。判定器17は、ステップS5において、再び送信バッファ15に対し新たなパケットの送信を指示する。

【0022】ここでも、そのパケットが再送バッファ16に一時格納される。ここで、端末3は受信したパケットに誤りがあると判定する。この場合、ステップS6において、否定応答を判定器17に返す。判定器17は、この否定応答を受けて、今度は送信バッファ15の代わりに再送バッファ16に対し、直前のステップS5で一時格納されたパケットの送信を要求する。こうして、ステップS7において、端末3に対し直前に送信されたパケットの再送が行われる。

【0023】端末3が、そのパケットについて誤りがないと判定すると、ステップS8に進み、肯定応答を判定器17に返す。こうして、判定器17は再び送信バッファ15に対し新たなパケットの送信を要求する（ステップS9）。そして、新たなパケットが、端末3に送信される。

【0024】以上のようにすれば、送信バッファ15に連続的に格納される新たなパケットを読み出すための読み出しポインタは規則的に制御して、再送要求があったときには、再送バッファ16を利用して、直前に送信したパケットの再送が制御できる。送信バッファ15は、その間、次の新たなパケットを受け入れて待機すればよい。

【0025】一方、再送要求が2回以上繰り返されることもある。再送バッファ16は、再送要求に従って、一時格納したパケットを出力すると、その読み出し制御用ポインタを先頭アドレスにリセットする。再送要求が連續して行われた場合、前回と全く同一の動作でパケットを再送すればよい。即ち、同一のパケットを再送バッファ16から繰り返し送り出すこともできる。ポインタはリセット制御のみであるから、複雑な制御は不要である。

【0026】上記のような構成にすることにより、メモリにパケットを格納し、その再送要求があった場合の読み出しポインタやアドレスの管理を極めて簡便にすることができる。従って、簡単な先入れ先出しメモリの単純な制御により、パケットの再送が可能となる。このため、システムの送信制御器の構成が簡単になり、コストダウンを図ることもできる。

【0027】上記の説明では、基地局と端末とを結ぶリンクを無線LAN等によって構成したが、有線方式のものであっても同様の効果がある。更に、この発明は、LANに限定されず、様々なネットワークに利用することができる。1対1の接続でも、1対Nの接続でも、同様の効果を得る。また、送信バッファと再送バッファとを組み合わせて使用する構成であればよく、判定器の接続や機能、多重器の構成等は自由に変更して差し支えない。

#### 【0028】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、基地局と端末との間でパケット通信を行う場合に、受信側がパケットの通信誤りを検出し、再送要求をした場合に、先入れ先出しメモリのような簡単なハードウェアを用いて、再送要求に応じることができる。従って、回路のコストダウンと制御装置の負荷軽減を図ることが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるシステムのブロック図である。

【図2】双方向リンクの説明図である。

【図3】パケットの構造説明図である。

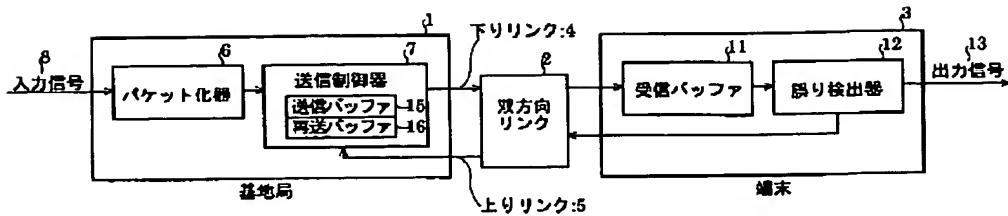
【図4】送信制御器の具体例ブロック図である。

【図5】システムの動作シーケンスチャートである。

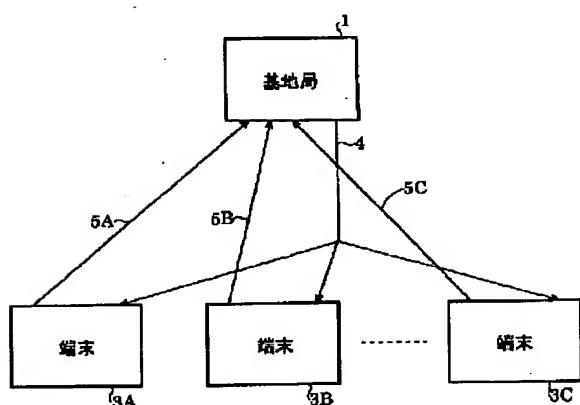
#### 【符号の説明】

- 1 基地局
- 2 双方向リンク
- 3 端末
- 4 下りリンク
- 5 上りリンク
- 6 パケット化器
- 7 送信制御器
- 11 受信バッファ
- 12 誤り検出器
- 15 送信バッファ
- 16 再送バッファ

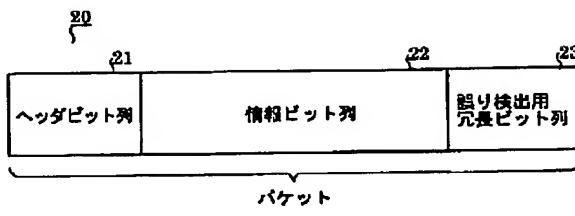
【図1】



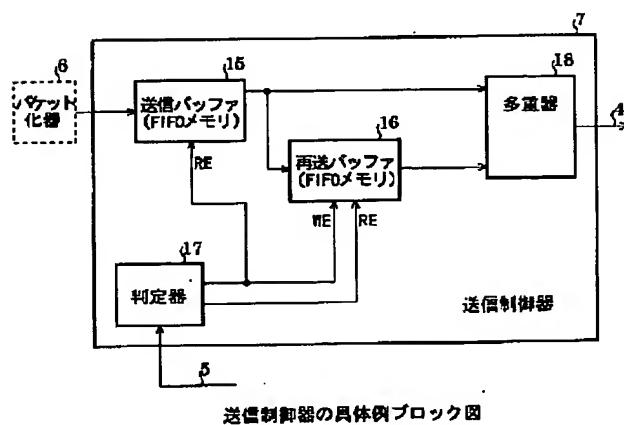
【図2】



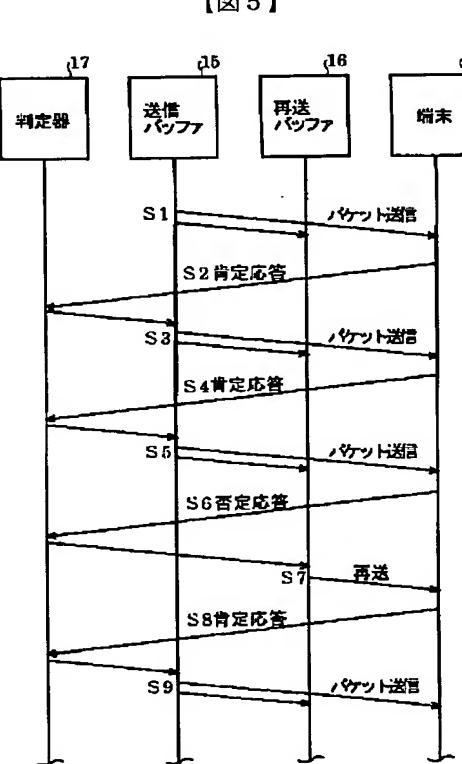
【図3】



【図4】



システムの動作シーケンスチャート



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年1月11日(2000.1.11)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】相互に送信側及び受信側となる基地局と端末との間で誤り検出符号を含むパケットを送受信する双方通信が可能なパケット通信システムにおいて、前記受信側は、受信した前記パケットの誤り検出符号に基づいて受信誤りを検出すると、前記送信側へ前記受信したパケットの再送要求を通知する誤り検出器を備え、前記送信側は、

送信すべきパケットを一時記憶する先入れ先出しメモリから成る送信専用の送信バッファと、

該送信バッファから送信したパケットを一時記憶する先入れ先出しメモリから成る再送専用の再送バッファと、前記受信側から前記再送要求を受けると、前記送信バッファのパケット送信を停止させ、前記再送バッファに記憶されている前記パケットを再送させる判定器とを備えることを特徴とするパケット通信システム。

【請求項2】請求項1に記載のパケット通信システムにおいて、

前記再送バッファは読み出しのポインタをリセットすることにより記憶しているパケットを繰り返し再送する構成としたことを特徴とするパケット通信システム。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は以上の点を解決するため次の構成を採用する。

(構成1) 相互に送信側及び受信側となる基地局と端末との間で誤り検出符号を含むパケットを送受信する双方通信が可能なパケット通信システムにおいて、上記受

信側は、受信した上記パケットの誤り検出符号に基づいて受信誤りを検出すると、上記送信側へ上記受信したパケットの再送要求を通知する誤り検出器を備える。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0007】上記送信側は、送信すべきパケットを一時記憶する先入れ先出しメモリから成る送信専用の送信バッファと、該送信バッファから送信したパケットを一時記憶する先入れ先出しメモリから成る再送専用の再送バッファと、上記受信側から上記再送要求を受けると、上記送信バッファのパケット送信を停止させ、上記再送バッファに記憶されている上記パケットを再送させる判定器とを備える。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0008】(構成2) 構成1に記載のパケット通信システムにおいて、上記再送バッファは読み出しのポインタをリセットすることにより記憶しているパケットを繰り返し再送する構成としたことを特徴とするパケット通信システム。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【0028】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、基地局と端末との間でパケット通信を行う場合に、受信側がパケットの通信誤りを検出し、再送要求をした場合に、先入れ先出しメモリから成る再送専用の再送バッファを用いて、再送要求に応じることができる。従って、回路のコストダウンと制御装置の負荷軽減を図ることが可能になる。

## フロントページの続き

(72)発明者 清水 聰

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72)発明者 德田 清仁

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72)発明者 ウー 剛

東京都小金井市貫井北町4-2-1 郵政  
省 通信総合研究所内

(72)発明者 井上 真杉

東京都小金井市貫井北町4-2-1 郵政  
省 通信総合研究所内

(72)発明者 長谷 良裕  
東京都小金井市貫井北町4-2-1 郵政  
省 通信総合研究所内

F ターム(参考) 5K014 AA01 BA06 FA03  
5K030 GA05 HA08 JL01 KA03 LA01  
5K033 AA03 AA04 CA01 DA17 DB13  
DB17

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**